

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-302444

(P2005-302444A)

(43) 公開日 平成17年10月27日 (2005. 10. 27)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 1 S 2/00

F 2 1 V 23/00

F 2 1 V 23/02

H 0 1 J 61/50

H 0 5 B 41/00

F 1

F 2 1 S 5/00

F 2 1 V 23/00 3 9 0

F 2 1 V 23/02

H 0 1 J 61/50

H 0 5 B 41/00

B

A

L

Y

テーマコード (参考)

3 K 0 1 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-114656 (P2004-114656)

(22) 出願日 平成16年4月8日 (2004. 4. 8)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100090446

弁理士 中島 司朗

(72) 発明者 高橋 暁良

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

(72) 発明者 柴天 正芳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

(72) 発明者 板谷 賢二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

最終頁に続く

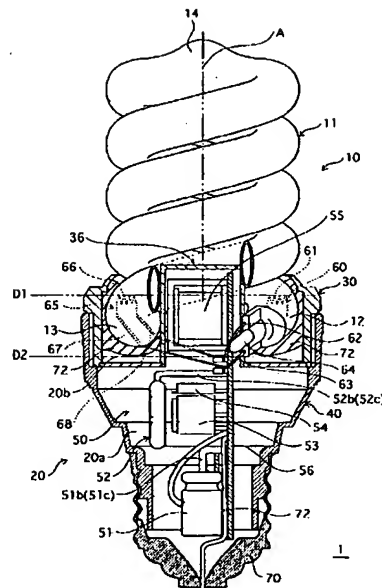
(54) 【発明の名称】 低圧水銀放電ランプ

(57) 【要約】

【課題】 電極末期時における安全性を安価に向上させることができる電球形蛍光ランプを提供することを目的とする。

【解決手段】 ランプ1は、フィラメントコイル61、66を有する電極60、65が一本の放電空間を有するガラス管11の両端に封着されてなる発光管10と、ガラス管11の端部12、13を内部に受け入れて発光管10を保持する筒状の樹脂ケース20と、樹脂ケース20内に収納されると共に発光管10を点灯させるインバータ方式の点灯ユニット50とを備える。発光管10は、ガラス管11の端部12、13が樹脂ケース20内で固着されて保持され、樹脂ケース20の内部であって、ガラス管11の端部12、13の近傍に、点灯ユニット50を構成するチョークコイル55に配されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

1本の放電路を構成するためのガラス管の両端に、フィラメントコイルを有する電極が封着されてなる発光管と、前記ガラス管の両端部を内部に受け入れて発光管を保持する樹脂ケースと、前記樹脂ケース内に収納されたインバータ方式の点灯ユニットとを備える低圧水銀放電ランプであって、

前記ガラス管の両端部近傍に、点灯ユニットのチョークコイルが配されていることを特徴とする低圧水銀放電ランプ。

【請求項2】

前記樹脂ケースは、筒形状をしていると共に前記ガラス管の両端部を受け入れる受入側と反対側の端部に口金を備え、

前記チョークコイルは、それぞれの前記フィラメントコイルの前記口金と反対側の先端を結ぶ線分を含み前記樹脂ケースの軸心と直交する平面に対して前記口金と反対側へと5mm離れた前記軸心と直交する第1の平面と、前記ガラス管の両端部のうち、前記樹脂ケースの軸心方向において前記口金にもっとも近い部分を含み前記軸心と直交する平面に対して前記口金側へと5mm離れた前記軸心と直交する第2の平面との間の空間に入り込んでいることを特徴とする請求項1に記載の低圧水銀放電ランプ。

【請求項3】

前記チョークコイルは、2つの前記フィラメントコイルを結ぶ線分を含み前記樹脂ケースの軸心と直交する平面と交差する状態で配されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の低圧水銀放電ランプ。

【請求項4】

前記ガラス管は、中央部で折り返された折り返し部と、前記折り返し部から両端部までの部分又は前記折り返し部から両端部の手前までの部分が所定軸の廻りを旋回する2つの旋回部とを有する2重螺旋形状をしていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の低圧水銀放電ランプ。

【請求項5】

前記旋回部は、前記ガラス管の折り返し部から各端部まで旋回してなり、

前記チョークコイルが、2つの前記フィラメントコイル間にあることを特徴とする請求項4に記載の低圧水銀放電ランプ。

【請求項6】

前記樹脂ケース内には、前記チョークコイルを囲む囲繞壁が形成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の低圧水銀放電ランプ。

【請求項7】

前記点灯ユニットは電解コンデンサを含む整流回路部を備え、

前記電解コンデンサが前記口金内に位置する状態で配されていることを特徴とする請求項2～6の何れか1項に記載の低圧水銀放電ランプ。

【請求項8】

前記樹脂ケースの耐熱温度が、前記チョークコイルのキュリー温度より高温であることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の低圧水銀放電ランプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インバータ方式の点灯ユニットを備える低圧水銀放電ランプ。

【背景技術】

【0002】

近年の省エネルギーに伴い、照明の分野においても従来からある白熱電球に代えて、ランプ効率が高く、しかも長寿命な低圧水銀放電ランプ、例えば、電球形蛍光ランプが用いられるようになっている。

この電球形蛍光ランプ（以下、単に「ランプ」という。）は、発光管と、発光管を点灯

させるための点灯ユニットと、発光管を保持すると共に内部に点灯ユニットを収納する樹脂ケースなどから構成されている。樹脂ケースの一端には、照明器具側のソケットへの装着および商用電源から電力を受けるための口金が設けられている。

【0003】

点灯ユニットは、所謂、インバータ方式のものであって、例えば、ダイオードブリッジ素子や平滑コンデンサを有する整流・平滑回路部と、一對のスイッチング素子を有するインバータ回路部と、チョークコイルと共振用コンデンサなどからなる共振回路部などから構成されている（特許文献1）。

ところで、発光管の寿命末期、つまり、電極が寿命末期に達した場合には、フィラメントコイルの一部が溶断してしまい、電極の温度が上昇する。そして、この状態が続くと、電極の温度がますます上昇して、酷い場合には、電極周辺にあたる樹脂ケースに変色等の異変が生じる。

10

【0004】

特許文献1に代表される従来のインバータ方式の点灯ユニットでは、フィラメントコイルの一部が溶断する際に発生した熱によりチョークコイルがコアのキュリー温度以上に加熱されて飽和し、回路中を流れる電流が増大することでスイッチング素子が破壊され、これにより共振回路部での発振を停止するようになっている。

【特許文献1】特開2002-75010号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

従来のランプは、電極が寿命に達し、電極の温度が上昇し続けると、スイッチング素子が破壊する構成となっているが、例えば、電極及びその周辺部の温度が異常に上昇しても、スイッチング素子に流れる電流量が何らかの要因で少ない場合には、そのまま温度が上昇することになり、安全上の信頼性に欠ける問題がある。

なお、電極周辺部に温度ヒューズを設けるなどの安全対策を施せば、安全上の信頼は向上するが、コストアップを招いてしまう。

【0006】

本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであって、コストアップを伴わず、電極寿命末期時における安全性を安価に向上させることができる低圧水銀放電ランプを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明に係る低圧水銀放電ランプは、1本の放電路を構成するためのガラス管の両端に、フィラメントコイルを有する電極が封着されてなる発光管と、前記ガラス管の両端部を内部に受け入れて発光管を保持する樹脂ケースと、前記樹脂ケース内に収納されたインバータ方式の点灯ユニットとを備え、前記ガラス管の両端部近傍に、点灯ユニットのチョークコイルが配されていることを特徴としている。

【0008】

ここでいう「低圧水銀放電ランプ」は、発光管の内周面に蛍光体が塗布された電球形蛍光ランプ以外に、内周面に蛍光体が塗布されていないランプも含む。

40

さらに、ここでいう「ガラス管」とは、発光管内の1本の放電路に対応する放電路用空間を内部に有するガラス管であり、例えば、1本のガラス管を用いて、その内部に1本の放電路用空間を形成しても良いし、屈曲状及び／又は直管状のガラス管を複数本連結して、その連結後のガラス管の内部に1本の放電路用空間を形成しても良い。

【0009】

そして、ここでいう「ガラス管の両端」とは、1本の放電路の両端部に相当するガラス管の端部を指し、例えば、複数のガラス管を連結させた場合には、複数のガラス管の端部の内、放電路の端部に相当する部分の2つの端部が本発明でのガラス管の両端部になる。

なお、ここでいう「インバータ方式の点灯ユニット」とは、少なくとも、半導体スイッ

50

チング素子と、チョークコイルとを有している。

【0010】

また、ここでいう「電極」には、ビードガラスマウント方式、ステムマウント方式等が含まれ、電極を封着する際にも各方式に対応した封着方法で行われている。

また、前記樹脂ケースは、筒形状をしていると共に前記ガラス管の両端部を受け入れる受入側と反対側の端部に口金を備え、前記チョークコイルは、それぞれの前記フィラメントコイルの前記口金と反対側の先端を結ぶ線分を含み前記樹脂ケースの軸心と直交する平面に対して前記口金と反対側へと5mm離れた前記軸心と直交する第1の平面と、前記ガラス管の両端部のうち、前記樹脂ケースの軸心方向において前記口金にもっとも近い部分を含み前記軸心と直交する平面に対して前記口金側へと5mm離れた前記軸心と直交する第2の平面との間の空間に入り込んでいることを特徴としている。

10

【0011】

ここでいう「筒形状」とは、内部に点灯ユニットを格納できるように、その内部が中空であれば良く、例えば、横断面形状における外周形状は、楕円（円を含む）形、多角形でも良いし、樹脂ケースを軸心と直交する方向から見たときの形状も特に限定するものではなく、例えば、ストレート状、テーパ状、曲線状を問わない。

さらに、ここでいう「口金」は、その形状を特に限定するものではなく、例えば、「E型」、「B型」等の口金を含む概念である。

【0012】

一方、ここでの「チョークコイルが前記空間に入り込んでいる」とは、前記空間にチョークコイルの全体が完全に入り込む場合、或いは、前記空間にチョークコイルの一部が入り込む場合を含むためである。そして、「チョークコイル」とは、コイルを覆うカバーの有無に関係なく、コイルそのものである。

20

また、前記チョークコイルは、2つの前記フィラメントコイルを結ぶ線分を含み前記樹脂ケースの軸心と直交する平面と交差する状態で配されていることを特徴としている。

【0013】

なお、ここでいう「2つの前記フィラメントコイルを結ぶ線分」とは、それぞれのフィラメントコイルのコイル軸における略中央の位置を結んだ線分をいい、この「フィラメントコイル」には、前記コイル軸の周りを1回以上巻回しているフィラメントコイルの他、コイル軸の周りの巻回数が1回未満のフィラメントコイルも含む。

30

また、前記ガラス管は、中央部で折り返された折り返し部と、前記折り返し部から両端部までの部分又は前記折り返し部から両端部の手前までの部分が所定軸の廻りを旋回する2つの旋回部とを有する2重螺旋形状をしていることを特徴としている。

【0014】

ここでの「ガラス管は、中央部で折り返された折り返し部と、前記折り返し部から両端部の手前までの部分が所定軸の廻りを旋回する2つの旋回部とを有する2重螺旋形状をしている」場合におけるガラス管の端部の形状は、特に限定するものではなく、例えば、前記所定軸と平行に延伸するような形状、ガラス管の端部が前記所定軸に近づくように直線的又は曲線的に傾斜して延伸するような形状、ガラス管の端部が前記所定軸に対して直交するように延伸するような形状等であっても良い。

40

【0015】

また、前記旋回部は、前記ガラス管の折り返し部から各端部まで旋回してなり、前記チョークコイルが、2つの前記フィラメントコイル間にあることを特徴としている。また、前記樹脂ケース内には、前記チョークコイルを囲む囲繞壁が形成されていることを特徴としている。

また、前記点灯ユニットは電解コンデンサを含む整流回路部を備え、前記電解コンデンサが、前記口金内に位置する状態に配されていることを特徴としている。

【0016】

なお、ここでいう「囲繞壁」とは、チョークコイルを囲繞しておれば良く、チョークコイルの周囲の全周を囲繞しても良いし、チョークコイルの周囲の一部を囲繞しても良い。

50

また、囲繞壁には、例えば、貫通孔が形成されていても良い。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る低圧水銀放電ランプでは、電極が寿命に達して電極の温度が上昇すると、その熱がチョークコイルに確実に伝わり、チョークコイルの温度がキュリー温度に達すると磁気飽和を起こし点灯ユニットの回路が停止する。このように、特に、温度ヒューズ等の新規な部品を追加することなく、電極寿命末期における安全性を高められる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明に係る電球形蛍光ランプ（以下、同様に、「ランプ」という。）について 10
、図面を参照しながら説明する。

1. ランプの全体構成

図1は、ランプを側方より見た断面図であり、内部の様子が分かるように一部を切り欠いている。この図に示すランプ1は、60Wタイプの白熱電球の代替用である12W品種である。また、図2は、ランプを上方（発光管側）から見た図であり、図3は、図2のX-X線における断面を矢印方向から見た図である。

【0019】

図1に示すように、ランプ1は、二重螺旋状の放電路を内部に有する発光管10と、この発光管10を保持すると共に発光管10を点灯させる点灯ユニット50を内部に備える樹脂ケース20とから構成されている。なお、樹脂ケース20は、発光管10を保持して 20
いる側と反対側に、給電用の口金70を備えている。

（1）発光管について

発光管10は、軟質ガラスからなるガラス管11（例えば、外径：9.0[mm]）を、その略中央部で折り返し、この折り返した部分（この部分を、「折り返し部」という。）14から端部12、13までを折り返し部14を通る旋回軸の周りを旋回して形成されたものを用いている。なお、この旋回軸が、発光管10の中心軸Aとなる。

【0020】

2重螺旋形状をしたガラス管11の内周面には、図3に示すように、希土類の蛍光体19が塗布されている。この蛍光体19には、赤、緑、青発光の3種類で、例えば、 $Y_2O_3 : Eu$ 、 $LaPO_4 : Ce$ 、 Tb 及び $BaMg_2Al_{16}O_{27} : Eu$ 、 Mn 蛍光体を混合した 30
ものが用いられる。

図1に戻って、発光管10の内部（放電路）における両端部分、つまり、ガラス管11の端部12、13には、フィラメントコイル61、66を有する電極60、65が各々設けられている。なお、フィラメントコイル61、66には、電子放射物質が塗布されている。

【0021】

電極60、65は、ビードガラスマウント方式のものであり、上記フィラメントコイル61、66を架持する一対のリード線62、63、67、68がビードガラス（図示省略）で保持されている。電極60、65のガラス管11の端部12、13への封着は、ビードガラスからフィラメントコイル61、66と反対側に延出する部分で行われる。 40

ガラス管11の少なくとも一方の端部、ここでは、端部12には、電極60の封着に併せて排気管64も取着され、この排気管64を利用して、ガラス管11内を排気したり、水銀及び緩衝ガス（例えば、アルゴン）を充填したりしている。

【0022】

なお、本明細書では、内周面に蛍光体19が塗布されたガラス管11の端部12、13に電極60、65が封着され、内部に水銀、緩衝ガスが封入されてなるものを発光管10とする。

また、発光管10の電極60、65のリード線62、63、67、68が延出している側を発光管10の端部とし、この発光管10の端部が樹脂ケース20により保持される。

【0023】

(2) 樹脂ケースについて

樹脂ケース20は、図1及び図3に示すように、発光管10を保持するホルダー30と、このホルダー30に取着されるケース本体40とを備え、全体の形状が筒状（正確には、後述するコーン状の筒状）をしている。

ホルダー30は、筒状の周壁32と、この周壁32の一端（図1では上端）形成された端壁31とを備える有底筒状をしている。また、ケース本体40は、発光管10を保持している側が太くなるコーン状をしており、図3に示すように、口金70が被着する小径部41と、この小径部41よりも径が大きく且つホルダー30の周壁32に底着する大径部42と、小径部41から大径部42へと徐々に拡張する拡張部43とからなる。

【0024】

10

ホルダー30は、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）の樹脂材料を用いて形成され、また、ケース本体40は、例えば、PBT（ポリブチレンテレフタレート）の樹脂材料を用いて形成されている。

図4の（a）は、ホルダーの平面図であり、（b）は、ホルダーの側面図で内部が分かるように一部を切り欠いている。

【0025】

ホルダー30は、その端壁31に、ガラス管11の端部12、13を内部に受け入れるための受入口33a、33bを一对備えている。

ここで、発光管10のホルダー30への取着を簡単に説明すると、まず、発光管10の中心軸Aとホルダー30の軸心B（図4参照）とを同軸上に一致させて、発光管10の端部が下になる状態で発光管10を端壁31上に載置する。

20

【0026】

そして、発光管10の中心軸Aを回転軸として、ガラス管11の折り返し部14から両端部12、13までの部分が回転軸の周りを回転している方向に発光管10を自転させると、ガラス管11の端部12、13がホルダー30の受入口33a、33bからその内部に進出し、端部12、13が所定位置まで達すると、接着剤（例えば、シリコン）72で端部12、13をホルダー30の内壁面に固着する。

【0027】

これにより発光管10のホルダー30への取着（固着）が完了する。なお、ガラス管11の端部12、13をホルダー30の内部に進入させるときに、端部12、13の進む側を「下手側」といい、この下手側と逆側を「上手側」とする。

30

端壁31は、受入口33a、33b以外に、受入口33a、33bの上手側にガラス管11の端部12、13を受入口33a、33bに案内する溝状の案内部34a、34bと、受入口33a、33bの下手側にホルダー30内に進出したガラス管11の端部12、13を覆うためのドーム状に隆起するカバー部35a、35bとを備える。

【0028】

また、ホルダー30の中央部には、図1、図3及び図4の（b）に示すように、ホルダー30の中心軸方向に沿って伸びる円筒部36（本発明の囲繞壁に相当する。）が形成されている。この円筒部36は、一端（図4の（a）では上端である。）に端壁36aがあり、この端壁36aは、カバー部35a、35bの上縁と略同じ高さとなっている。

40

円筒部36の周壁36bにおける端壁36aと反対側の端縁は、ホルダー30をホルダー30の中心軸Bと直交する方向から見たとき（つまり、図4の（b）に相当する。）に、周壁32における端壁31と反対側の端縁から外（下）方に張り出さなくなっている。つまり、ホルダー30を前記方向から見たときに、周壁32の開口側の端縁と、円筒部36の開口側の端縁との位置が略一致している。

【0029】

ホルダー30における端壁31と反対側端部には、ホルダー30の開口であって円筒部36の開口を除く範囲を塞ぐための蓋板37が取着されている。そして、円筒部36及び蓋板37により、チョークコイル55を格納するためチョークコイル格納空間が区画されるように形成される。

50

また、ここでは、本発明の囲繞壁を、横断面形状が円形状の円筒部で構成しているが、他の形状、例えば、楕円形状、多角形状等の筒状であっても良いし、樹脂ケースの軸心と直交する方向から樹脂ケースを見たときに、外周形状がストレート状、テーパ状、曲線状になっていても良い。さらには、囲繞壁は、チョークコイルを覆うように箱状をしていても良い。当然、箱の形状は特に限定するものではない。

【0030】

樹脂ケース20の内部は、図1及び図3に示すように、ガラス管11の端部12、13を保持する端部保持領域（本発明の受け部に相当する。）20bと、点灯ユニット50を構成する電子・電気部品を格納する部品格納空間20aとに区画される。この区画は、ホルダー30の円筒部36の周壁36b及び蓋板37により行われる。

これにより、ガラス管の11の端部12、13をホルダー30内に固着する際の接着剤72が、チョークコイル55を格納する領域に流出するのを防止することができる。

【0031】

口金70は、例えば、金属筒の側壁外面にネジ溝が刻まれたものであり、ここでは、E17タイプが用いられている。口金70は、E17タイプに限定するものではなく、例えば、E26タイプでも良い。さらには、B形タイプを用いても良い。

なお、ここでの説明では、ホルダー30の外周がケース本体40の大径部42に被着される構造としているが、例えば、ケース本体とホルダーとが一体になった構造のもの（例えば、後述する図9の樹脂ケース）でも良い。つまり、本発明の樹脂ケースは、発光管を保持すると共に小径部に口金が被着され、内部に点灯ユニットを収納するようなものであれば良く、部品点数、形状等において特に限定するものではない。

【0032】

（3）点灯ユニットについて

点灯ユニット50は、ホルダー30に取着された状態で、ケース本体40により被着されている。この点灯ユニット50は、電解コンデンサ51、共振用コンデンサ52、半導体スイッチング素子としてのFET素子53、54、チョークコイル55等の複数の電子・電気部品から構成されたインバータ方式の回路である。

【0033】

これらの電子・電気部品（51～55）は、本体部とこの本体部の一面からリード線が延出しており、このリード線がプリント基板56に形成されている貫通孔に挿入された状態で、例えば半田により固着されることにより実装されている。なお、プリント基板56と口金70とは、図3に示すように、リード線71、72を介して接続されている。

プリント基板56は、樹脂ケース20の部品格納空間20aの形状に合わせて、プリント基板56をその主面側から見たとき（つまり、図3の状態）では、下向きの矢印、つまり、「↓」形状をし、ケース本体40の軸心と平行に配されている。

【0034】

なお、図1及び図3に示すように、プリント基板56をケース本体40の軸心（この軸心は発光管10の中心軸と一致する。）に平行に配することで、プリント基板56の一部を発光管10側へと進入させることができ、その部分に電気・電子部品等を実装することで、ランプ全体の小型化が図れると共に、ガラス管11の端部から12、13から延出するリード線62、63、67、68のプリント基板56への接続が容易になる。

【0035】

このプリント基板56は、長方形のホルダー側部56aと、ケース本体40の拡径部43の内周面に沿って、口金70側が上底となった台形状のケース本体側部56bとからなり、ホルダー側部56aが、ホルダー30の円筒部36内に配され、この部分にチョークコイル55が実装されている。

なお、プリント基板56において、チョークコイル55が実装されている側の面を表面とする。また、このチョークコイル55は、発光管10の電極60、65の封着部分の近傍に位置している。

【0036】

10

20

30

40

50

チョークコイル 55 は、ランプ 1 を樹脂ケース 20 の軸心と直交する方向から見たとき（つまり、図 1 である）に、2 つのフィラメントコイル 61、66 における口金と反対側の先端部を結ぶ線分 D1 を含み樹脂ケース 20 の軸心と直交する平面と、ガラス管 11 の両端部 12、13 のうち、樹脂ケース 20 の軸心方向において口金 70 にもっとも近い部分を通る線分 D2 を含み樹脂ケース 20 の軸心と直交する平面との間の空間（チョークコイル格納空間）にその略全体が入り込み、そして、ランプ 1 を樹脂ケース 20 の軸心の延伸方向から見たとき（つまり、図 5 である）に、両電極 60、65 のフィラメントコイル（その中心）を結ぶ線分 C と交差するようにチョークコイル 55 が配されている。

【0037】

プリント基板 56 のケース本体側部 56b における表面の略中央には、一对の FET 素子 53、54 は実装されている。FET 素子 53、54 とケース本体 40 の拡径部 43 との間には、図 1 に示すように、共振用コンデンサ 52 が配されている。つまり、共振用コンデンサ 52 は、その一对のリード線 52b、52c が、FET 素子 53、54 とチョークコイル 55 との間からプリント基板 56 に直交するように延出すると共に、FET 素子 53、54 を越えたところで、口金 70 側に屈曲している。

【0038】

このため、共振用コンデンサ 52 の本体部 52a を電極 60、65（正確にはフィラメントコイル 61、66 である。）から遠ざけて配置することができる。なお、本体部 52a を電極 60、65 から離す理由は、共振用コンデンサ 52 は熱によりその特性が劣化してしまうため、これらの劣化を防ぐためである。

電解コンデンサ 51 は、プリント基板 56 のケース本体側部 56b における口金 70 側に実装されている。具体的には、電解コンデンサ 51 のリード線 51b、51c が、プリント基板 56 の口金 70 側の端部側部分から主面に直交する方向に延出すると共に、共振用コンデンサ 52 と同様に、途中で口金 70 側に屈曲している。これにより、電解コンデンサ 51 の本体部 51a が口金 70 の取り付け部分の内部空間に入り込ませている。

【0039】

ここで、電解コンデンサ 51 を口金 70 の内部空間に位置するように配している理由は、この電解コンデンサ 51 は点灯ユニット 50 に実装された部品の中でも特に熱に弱い（例えば、動作温度が 110℃ 以下）ため、点灯ユニット 50 をケース 20 内に配設した際に、図 1 及び図 3 に示すように、ランプ 1 の点灯時に温度上昇が最も少ない口金 70 の取り付け部分の内部空間に本体部 51a の略全体が入るようにするためである。

【0040】

なお、ここでは、電解コンデンサ 51 の本体部 51a の全体が前記内部空間に入っているが、電解コンデンサ 51 の本体部 51a の一部が入るようにしても良い。さらに、共振用コンデンサ 52 のリード線 52b、52c を延ばして、共振用コンデンサ 52 の本体部 52a が口金 70 の内部空間に入り込むようにしても良い。

2. ランプの回路構成について

図 6 は、点灯ユニット 50 を含むランプ 1 の回路構成を説明する。

【0041】

点灯ユニット 50 は、主に整流・平滑回路部 100、インバータ回路部 110、共振回路部 120 とから構成されている。

整流・平滑回路部 100 は、商用低周波交流を整流・平滑して直流に変換して出力するものであって、例えば、ダイオードブリッジ素子 57、平滑用の電解コンデンサ 51 などから構成されている。

【0042】

点灯ユニット 50 は、口金 70 を介して商用低周波交流電源に接続されている。

インバータ回路部 110 は、整流・平滑回路部 100 から出力された直流を高周波に変換するものであって、例えば、スイッチング素子として機能する pMOS-FET 素子 53 および nMOS-FET 素子 54 の他、これらの FET 素子 53、54 を保護するための保護用のツェナーダイオード素子 59、60、後述の機能を有するコイル 58 等を有し

10

20

30

40

50

ている。

【0043】

このインバータ回路部110の出力側には、共振回路部120が接続されている。共振回路部120は、インバータ回路部110の両FET素子53, 54に反転電圧を所定の周期で印加させるためのものであり、チョークコイル55と共振用コンデンサ52とを備える。なお、コイル58は、チョークコイル55の2次側コイルとして機能する。

ここで、インバータ回路部110と共振回路部120との動作について簡単に説明する。まず、チョークコイル55に、所定方向の電流が流れると、2次側コイルとして機能するコイル58にチョークコイル55に流れた電流に応じて起電力が生じ、これが反転電圧としてQ点に接続されたFET素子53, 54のゲートに印加される。これにより、発光管10の各電極60, 65(図6参照)に所定の高周波電流が供給される。 10

【0044】

3. 実施例

次に主要部品の具体的な構成について説明する。

共振用コンデンサ52は、例えば、5600[pF]の容量を有するポリエステルコンデンサが用いられ、また、電解コンデンサ51は、例えば、160[V]、12[μF]というスペックを有するものが用いられている。樹脂ケース20の耐熱温度は、約250[℃]であり、共振用コンデンサ52及び電解コンデンサ51の耐熱温度は、110[℃]である。

【0045】

20

一方、チョークコイル55は、例えば、そのコア材料がMgZnフェライトで、キュリー温度が200[℃]であり、この温度を越えると、磁気飽和が生じる。

4. ランプの点灯動作について

上記構成のランプ1の点灯動作については公知であるので、ここでは図6を用いて簡単に説明する。

【0046】

商用低周波電源から口金70を介してランプ1に供給された交流電力は、整流・平滑回路部100において一旦直流電力に変換され、nMOS-FET素子54のゲートに印加される。これにより、チョークコイル55を介して電極60, 65に印加される。一方、チョークコイル55に電流が流れると、チョークコイル55の2次側コイルとして機能するコイル58に起電力が生じ、これが反転電圧としてQ点に接続されたFET素子53, 54のゲートに交互に印加され、発光管10の各電極60, 65に所定の高周波電流が供給される。なお、一旦、電極60, 65から放電が開始された発光管10では、負性インピーダンスを有し、点灯ユニット50からの供給電流が制限されることで放電が維持される。 30

【0047】

ランプ1を定常点灯させた状態では、チョークコイル55の温度が、150[℃]程度であり、キュリー温度に達しておらず、当然磁気飽和を生じることもない。また、チョークコイル55は、キュリー温度以下では、安定した共振動作を行い、フリッカ等を生じさせずにランプ1を安定な状態で点灯させることができる。 40

一方、熱に弱い部品、例えば、電解コンデンサ51、共振用コンデンサ52は、図1及び図3に示すように、電極60, 65から離れた位置に配され、しかも、ホルダー30の周壁32の開口が蓋板37により塞がれているので、電極60, 65から発生した熱が部品格納空間20a側に伝わりにくく、これらコンデンサ51, 52の温度上昇を防ぐことができる。

【0048】

次に、電極60, 65が寿命末期となり、フィラメントコイル61, 66が異常発熱した場合について説明する。

電極60, 65のフィラメントコイル61, 66が寿命により、フィラメント61, 66に塗布されている電子放射物質が消失することにより、電極60, 65(フィラメント 50

コイル 61, 66) の温度が上昇する。そして、この状態が続くと、電極 60, 65 の温度がますます上昇する。電極 60, 65 の熱は、円筒部 36 を介して両電極 60, 65 の間に配されたチョークコイル 55 へと伝わる。この状態では、チョークコイル 55 の温度がキュリー温度まで達していないため、通常の共振動作を行う。

【0049】

しかしながら、電極 60, 65 の温度がさらに上昇し、チョークコイル 55 の温度がキュリー温度を越えると、チョークコイル 55 は磁気飽和して、FET 素子 53, 54 に過度な電流が流れることになる。そして、FET 素子 53, 54 は、その過電流により破壊されてしまい、点灯ユニット 50 の機能が停止する。

このとき、樹脂ケース 20 内は、端部保持領域 20b が円筒部 36 と蓋板 37 により密閉に近い状態になっているため、電極 60, 65 の発した熱がこもりやすく、電極 60, 65 の末期時に早期にその熱をチョークコイル 55 に伝えることができる。

【0050】

自己温度上昇を含むチョークコイル 55 の温度がキュリー温度を越える際のチョークコイル 55 の周囲温度は、約 200 [°C] 程度であり、樹脂ケース 20、特にホルダー 30 に変色等の不具合が生じる温度よりも低く、従来のランプに比べて、確実に点灯ユニット 50 の機能を停止させることができる。つまり、安全上の信頼性を向上させることができるのである。

【0051】

(変形例)

20

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明したが、本発明の内容が、上記の実施の形態に示された具体例に限定されないことは勿論であり、例えば、以下のような変形例を実施することができる。

1. 点灯ユニット及び樹脂ケースについて

上記の実施の形態では、プリント基板 56 をケース本体 40 の軸心と並行に配し、その表面に複数の電子・電気部品を実装し、また、ホルダー 30 は、樹脂ケース 20 の内部を円筒部 36 と蓋板 37 により、部品格納空間 20a と、ガラス管 11 の端部 12, 13 を保持する端部保持領域 20b とに区画するようにしている。

【0052】

しかしながら、本発明は、実施の形態で説明した構成に限定されるものではない。以下、点灯ユニット、樹脂ケースについての変形例を用いて説明する。なお、以下で説明する変形例は、実施の形態で説明した発光管 10 を用いている。

30

(1) 変形例 1

図 7 は、変形例 1 における点灯ユニット及び樹脂ケースを示す図である。

【0053】

ホルダーについては、本変形例 1 ではホルダー 130 に蓋板がない点で、蓋板 37 を備える実施の形態と異なる。また、点灯ユニットについては、本変形例 1 では、プリント基板 156 をケース本体 40 の軸心と直交するように配している点で、プリント基板 56 をケース本体 40 の軸心と並行に配している実施の形態と異なる。

ホルダー 130 は、実施の形態と同様に、端壁 131 と周壁 132 と備えている。端壁 131 は、その中心点を基準として点対称に配された一対の受入口、案内内部及びカバー部を備える。なお、図 7 では、一方のカバー部 135b が、また、他方の案内内部 134a が現れている。

40

【0054】

ホルダー 130 の内部の中央には、第 1 の実施の形態と同様に、円筒部 136 が形成されている。この円筒部 136 の周壁 136b により、樹脂ケース 120 の内部が端部保持領域 120b と部品格納空間 120a とに区画されている。なお、ホルダー 130 の円筒部 136 内の空間は、特にチョークコイル 55 を格納するチョークコイル格納空間 136c となっている。

【0055】

50

点灯ユニット150は、実施の形態と同様な部品がプリント基板156に実装されている。点灯ユニット150を構成する部品のうちチョークコイル55を除く部品が、プリント基板156の表面に実装されている。ここでいう「プリント基板の表裏」は、口金側を表（図7では下）とし、ホルダー側を裏としている。

チョークコイル55は、他の部品と違って、その少なくとも一部（ここでは略全部である。）が、ホルダー130の円筒部136内のチョークコイル格納空間136cに入り込むように、プリント基板156の裏面に実装されている。

【0056】

なお、このチョークコイル55は、樹脂ケース120の軸心と直交する方向から見たとき、発光管の端部にある一対の電極のフィラメントコイル61、66（図7では破線で表している。）を結ぶ線分2cと交差する位置にあり、また、樹脂ケース120の軸心方向から見たときに、一対のフィラメントコイル61、66を結ぶ線分と交差する（図5参照）ように配されている。

10

【0057】

本例では、実施の形態で説明したホルダー130について変形例を示したが、本発明における「樹脂ケース」は、ホルダーの端壁、特に円筒部の端壁を有しない構造も含んでいる。つまり、チョークコイルを格納するための空間を形成するための端壁がない場合である。但し、端壁がないと、チョークコイルの温度が上昇し難くなるが、キュリー温度の低いチョークコイルを選定する等すれば、本発明の効果が得られる。なお、端壁がないために格納されているチョークコイルが外観から見えるというような問題は、発光管を覆うグ

20

【0058】

（2）変形例2

図8は、変形例2における点灯ユニット及び樹脂ケースを示す図である。

ホルダーについては、本変形例2ではホルダー230の内部に円筒部がない点で、円筒部36、136を備える実施の形態及び変形例1と異なり、また、点灯ユニットについては、本変形例2では、チョークコイル55を実装するプリント基板256bが新たに追加して設けられている点で、プリント基板56、156が一枚であった実施の形態及び変形例1と異なる。

【0059】

30

ホルダー230は、実施の形態と同様に、一対の受入口、案内内部及びカバー部を有する端壁231と周壁232とを備えている。なお、図8では、一方のカバー部235bが、また、他方の案内内部234aが現れている。また、ホルダー230の内部には、ガラス管の端部を保持するための端部保持領域230aの他に、点灯ユニットの一部を構成するチョークコイルを収納するためのチョークコイル空間230cが略中央に形成されている。

【0060】

なお、樹脂ケース220内には、点灯ユニット250を構成する部品を格納する部品格納空間220aが形成されている。

点灯ユニット250は、複数の部品のうちチョークコイル55を除く部品が、第1のプリント基板256aの表面に実装され、チョークコイル55は、第1のプリント基板256aと異なる第2のプリント基板256bに実装されている。なお、第2のプリント基板256bは、第1のプリント基板256aの裏面に直角状に取着されている。

40

【0061】

第2のプリント基板256bは、主面に実装するチョークコイル55の少なくとも一部（ここでは略全部である。）が、ホルダー230に取着された発光管（ガラス管）の端部近傍に位置するように、樹脂ケース220の軸心と略並行に配されている。

なお、ホルダー230内のチョークコイル55は、上記実施の形態及び変形例1で説明したホルダー30、130内に対するチョークコイル55と同じ位置関係にある。

【0062】

また、本変形例2では、共振用コンデンサ352の本体部352aがFET素子53、

50

54と電解コンデンサ51との間に位置するように、リード線352bが所定位置で屈曲させられている。これにより、点灯ユニット250をよりコンパクトにすることができ、例えば、樹脂ケース220をスリム化することも可能となる。

(3) 変形例3

図9は、変形例3における点灯ユニット及び樹脂ケースを示す図である。

【0063】

ホルダーについては、本変形例3ではホルダー330に周壁がない点で、これまでの実施の形態及び変形例と異なり、また、点灯ユニットについては、本変形例3では、チョークコイル55を実装するプリント基板356bが独立して設けられている点で、プリント基板256a、256bが一体化している変形例2と異なる。

10

ホルダー330は、変形例2で説明したホルダー230から周壁232を取り除いた構造、つまり、一对の受入口、案内内部及びカバー部を有する端壁からなり、ホルダー330の内面における略中央には、チョークコイルを収納するための円筒部336が形成されている。この円筒部336の内部が、チョークコイルを格納するためのチョークコイル格納空間336cとなっている。

【0064】

ケース本体340は、ホルダー330の形状に対応して、ホルダー330の周縁がケース本体340の大径部342における開口の内周面周縁に、例えば、接着剤等を用いて固着されている。なお、本変形例3においても、樹脂ケース320は、ホルダー330とケース本体340とから構成されている。

20

点灯ユニット350の一部を構成するチョークコイル55は、第1のプリント基板356aに対して独立して配設される第2のプリント基板356bに実装されている。なお、第1のプリント基板356aと第2のプリント基板356bとは、例えば、リード線356cを介して接続されている。また、樹脂ケース320内のチョークコイル55は、上記実施の形態及び変形例1で説明した樹脂ケース20、120に対するチョークコイル55と同じ位置関係にある。

【0065】

ここでは、チョークコイル55と実装するプリント基板356bが、他の部品を実装するプリント基板356aと独立して設けられているため、電極からチョークコイルに伝わった熱がプリント基板356aに伝わりにくくなっている。

30

本例では、実施の形態で説明した樹脂ケースの220、特にホルダー330について変形例を示したが、本発明における「樹脂ケース」は、発光管を保持でき、点灯ユニットを格納できれば良く、その形状・構造については特に限定するものではなく、例えば、樹脂ケースは、ホルダーとケース本体とを一体にしたような構造、或いは、3つ以上の部材を組み立てるような構造にしても良い。

【0066】

(4) まとめ

上記の変形例1～3では、点灯ユニット及び樹脂ケースについての実施の形態と異なる構造について説明したが、これら全ては、そのチョークコイルをケースの軸心と直交する方向から見たとき、発光管の端部にある一对の電極のフィラメントコイルを結ぶ線分と、また、ケースの軸心方向から見たときに、上記一对のフィラメントコイルを結ぶ線分とそれぞれ交差する位置を含む空間があり、この空間（チョークコイル格納空間）にチョークコイルの一部又は全部が入り込んでいる。

40

【0067】

従って、実施の形態と同様に、電極の寿命が末期になり、フィラメントコイルが異常に発熱した場合に、その熱がフィラメントコイルの近傍に配されたチョークコイルに伝わり、チョークコイルの温度がキュリー温度を越えたときに、点灯ユニットの回路部の機能が停止するという効果は得られる。

2. ランプについて

上記実施の形態においては、12W品種の電球形蛍光ランプを一例として説明したが、

50

ランプの品種、サイズ等についてもこれに限定を受けるものではない。また、言うまでもなく、点灯ユニットを構成する部品の定格、あるいは種類などは、上記実施の形態に限定されるものではない。

【0068】

実施の形態では、発光管の形状が2重螺旋状をしているが、当然、他の形状であっても良い。以下、他の形状の発光管を用いた変形例について説明する。

(1) 変形例4

図10は、変形例4におけるランプを示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)におけるY-Y断面を矢印方向から見た図である。なお、チョークコイルは図面の便宜上外観からみた図で示している。

10

【0069】

本変形例4における発光管は、「U」字状に湾曲するガラス管を3本連結して構成されている点で、2重螺旋形状を採用した実施の形態と異なる。

ランプ401は、図10に示すように、3本のガラス管411a、411b、411cからなる発光管410と、この発光管410を点灯させる点灯ユニット450と、前記発光管510を覆うグローブ480と、前記発光管410を保持すると共に内部に点灯ユニット450を収納する樹脂ケース420とを備える。なお、樹脂ケース420の前記発光管410と反対側には、口金470が取着されている。

【0070】

発光管410は、3本の「U」字状のガラス管411a、411b、411cからなり、各ガラス管411a、411b、411cは、互いに略並行に配された一対の直線部(図10では、ガラス管411bの一つの直線部413bが、また、ガラス管411cの一つの直線部413cがそれぞれ現れている)と、この一対の直線部の上端を連結する円弧状の連結部とからなる。

20

【0071】

これら3本のガラス管411a、411b、411cは、発光管410を樹脂ケース420に装着した状態を樹脂ケース420の軸心方向から見たときに、ガラス管411a、411b、411cの直線部が樹脂ケース420の軸心と平行な状態で、樹脂ケース420の中央に相当する部分を囲むように配されている。

異なるガラス管同士であって、隣接する1組の直線部の各端部(連結部と反対側の端部)に電極460、465が封着されており、この電極460、465が封着されている直線部を除いて、ガラス管が異なり且つ隣接する直線部同士がその端部でブリッジ結合されている。

30

【0072】

ホルダー430は、発光管410を構成する「U」字状の3本のガラス管411a、411b、411cの端部、計6個を受け入れるための受入口が形成されており、この受入口を介して挿入されたガラス管411a、411b、411cの端部をシリコン樹脂によりホルダー430の内部(本発明の「受け部」に相当する。)で固着することで発光管410を保持している。図10では、ガラス管411b、411cの端部412b、412cが現われている。

40

【0073】

このホルダー430の口金470側には、点灯ユニット450を構成する複数の部品を実装するプリント基板456が取着されている。

樹脂ケース420は、実施の形態と同様に、ホルダー430とケース本体440とを備え、これらを組立てることによりできる内部の空間に点灯ユニット450が収納されている。ホルダー430は、ケース本体440の大径部の開口から挿入されて、ケース本体440の内周面に形成されている凸部441に当接した状態で、例えば、シリコン樹脂で固着されている。

【0074】

また、ホルダー430の周壁とケース本体440の大径部との間には隙間があり、この

50

隙間にグローブ 480 の開口側端部 481 が挿入されて、例えば、シリコン樹脂により固着されている（シリコン樹脂の図示は省略している。）。

ホルダー 430 は、その内部に円筒部 436 を備え、この円筒部 436 の内部の空間が、チョークコイル 55 を格納するチョークコイル格納空間 420c となっている。

【0075】

点灯ユニット 450 は、実施の形態と同じであり、チョークコイル 55 が、発光管 410 の電極 460、465 のフィラメントコイル（465a）の口金と反対側の端部を結ぶ線分 D3 を含み且つ樹脂ケース 420 の軸心と直交する面と、ガラス管 411a、411c の電極 460、465 が封着された部分で樹脂ケース 420 の軸心方向において口金 70 にもっとも近い部分を通る線分 D4 を含み樹脂ケース 420 の軸心と直交する平面との間の空間に入り込んでいる。 10

【0076】

本例では、実施の形態で説明した発光管の変形例として、3本の「U」字状のガラス管から発光管を構成したものについて説明しているが、本発明における「発光管」は、当然、実施の形態及び本変形で説明した以外に、例えば、「U」字状のガラス管を1本、2本、さらには、4本以上連結させた構造としても良い。また、湾曲状のガラス管の例として、「U」字状をしたものを用いて説明したが、他の形状、例えば、円弧状、多角形状等に湾曲していても良い。

【0077】

（2）変形例 5

20

図 11 は、変形例 5 における蛍光ランプを示す図であり、（a）は平面図、（b）は（a）における Y-Y 断面を矢印方向から見た図である。なお、チョークコイルは図面の便宜上外観からみた図で示している。

本変形例 5 におけるランプ 501 は、変形例 4 におけるランプ 401 の発光管 410 と形状が異なるだけで、他の構成は同じである。

【0078】

本変形例 5 における発光管 510 は、変形例 4 と同様に「U」字状のガラス管 511a、511b、511c を 3 本用い、並行に配されてなる。ガラス管 511a、511b、511c の 3 本のうち、1 本のガラス管 511b は、直線部間距離が他の 2 本のガラス管 511a、511c よりも広く、この 1 本のガラス管 511b を中央に配し、その両側（図 11 の（a）では上下）に 2 本のガラス管 511a、511c が配されている。 30

【0079】

本変形例 5 では、ガラス管 511b の直線部 513a、513b の間に空間が形成されている。この空間に、変形例 4 と同じようにチョークコイル 55 は入り込んでいる。

なお、各「U」字形状のガラス管 511a、511b、511c の端部（513c、513d）は、図 11 の（b）に示すように、樹脂ケース（ホルダー）の軸心方向と直交する方向から見たときに、電極が封着されているガラス管 511a、511c の端部と略同じ位置となっている。なお、本変形例 5 においても、チョークコイル 55 が、発光管 510 の電極のフィラメントコイルを結ぶ線分を含み且つケースの軸心と直交する面と交差するように配されている。 40

【0080】

（3）その他

上記変形例以外にも、発光管は、例えば 1 本のガラス管を湾曲させた U 字状をさらに屈曲させた、所謂、「くら形」にした形状でも良い。同様に、発光管は、直管状のガラス管を 4 本連結させた（所謂、ツイン形）形状でも良く、当然、2 本、さらには、6 本以上の偶数本を連結させた形状であっても良い。

【0081】

つまり、本発明に係る発光管の形状は、発光管の端部を樹脂ケース内で保持された状態で、樹脂ケース内で発光管の端部（電極が封着されているガラス管の端部）近傍に、チョークコイルを配するだけの空間ができるような形状で有れば良い。 50

なお、チョークコイルとフィラメントコイルとの距離を離れた場合には、発光管の寿命末期にフィラメントコイルが異常に発熱しても、その熱がチョークコイルに伝わりにくく、チョークコイルの温度上昇も少なくなるので、使用するチョークコイルとしてコアのキュリー温度が低い材料を選んだり、シリコンゴムのような熱伝導性材料を用いて両者を熱的に結合させて熱伝導性を高めたりして、より確実に点灯ユニットの回路部の機能を停止させるようにすることが好ましい。

【0082】

3. 発光管を覆う外管バルブについて

上記の変形例4及び5では、発光管を覆う外管バルブが、所謂、A形をしているが、例えば、T形、G形の外管バルブを備えたタイプであっても良い。

10

4. チョークコイルのキュリー温度について

少なくとも樹脂ケースの耐熱温度が、チョークコイルのコアのキュリー温度より高い温度となるようにして、発光管の寿命末期時に電極周辺にあたる樹脂ケースに変色等の異常が生じる前に確実に点灯ユニットの回路部の機能を停止させるようにするのが好ましい。つまり、樹脂ケースの耐熱温度に対応して、異常点灯時に回路部を停止させるようなチョークコイルのキュリー温度を任意に設定し、これに対応するチョークコイルのコアの材料を選択すれば良い。

【0083】

5. その他

(1) チョークコイルの配置について

20

実施の形態及び変形例では、チョークコイルは、本発明に相当する空間内にその全体が入り込むように配されていたが、チョークコイルは、ランプを樹脂ケースの軸心と直交する方向から見たときに、2つのフィラメントコイルの口金と反対側の先端を結ぶ線分（実施の形態では図1の符号「D1」に、また、変形例4では図10の符号「D3」にそれぞれ相当する。）を含み樹脂ケースの軸心と直交する平面に対して、口金がある側と反対側に5mm離れ且つ樹脂ケースの軸心と直交する第1の平面と、ガラス管における電極が封着されている両端部のうち、樹脂ケースの軸心方向において口金にもっとも近い部分を通る線分（実施の形態では図1の符号「D2」に、また、変形例4では「D4」にそれぞれ相当する。）を含み樹脂ケースの軸心と直交する平面に対して口金側に5mm離れ且つ樹脂ケースの軸心と直交する第2の平面との間の空間に、その一部又は全部が入り込むように配されていれば良い。

30

【0084】

これは、上記空間にチョークコイルの一部又は全部が入り込んでいると、電極の寿命末期時の熱がチョークコイルに効率的に伝わり、チョークコイルの温度が上昇するからである。つまり、上記空間にチョークコイルが入り込んでいないと、電極寿命末期時の熱によりチョークコイルの温度が上昇し難く、キュリー温度の低いチョークコイルの使用では本発明の目的を達成できないからである。

【0085】

従って、上記空間にチョークコイルが入り込ませておけば、発光管の寿命末期にフィラメントコイルが異常に発熱したときに、その熱がチョークコイルに伝わる。そして、チョークコイルの温度が上昇してキュリー温度を超えると、チョークコイルが磁気飽和を起し点灯ユニットの回路部の機能が停止するという効果が得られる。

40

なお、電極の寿命末期におけるチョークコイルの温度は、チョークコイルとガラス管における電極封着部分との間の囲繞壁の有無、囲繞壁がある場合にその壁の貫通孔の有無、樹脂ケース内の対流状態（熱の伝導性の違い）等によって変化するものであり、チョークコイルをガラス管における電極封着部分近傍に配さなくても、寿命末期時のチョークコイルの温度がキュリー温度以上となるようなチョークコイルを選定することで、本発明の目的をある程度達成できるが、上述した説明の範囲にチョークコイルを配することで、確実に電極の寿命末期時に点灯ユニットを停止できる。

【0086】

50

(2) 空間について

実施の形態及び変形例における空間は、2つの電極のフィラメントコイルを結ぶ線分を含み樹脂ケースの軸心に対して直交する平面と樹脂ケースの軸心との交点を含むように形成されている。これは、空間にチョークコイルが配されると、この配されたチョークコイルとフィラメントコイルとが近接することになり、フィラメントコイルの発生する熱を効率良く、チョークコイル側に伝えることができるからである。

【0087】

しかしながら、チョークコイルは、2つの電極のフィラメントコイルを結ぶ線分を含み樹脂ケースの軸心に対して直交する平面と交差しないところに配されていなくても良い。例えば、チョークコイルがガラス管の端部における電極を封着している部分の近傍であっても良い。これは、フィラメントコイルの熱が、フィラメントコイルを架持しているリード線を介してガラス管の端部へと、そして、ガラス管の端部からチョークコイルへと伝えることができるからである。

【0088】

なお、この場合は、発光管の寿命末期におけるチョークコイルの温度は、フィラメントコイルの近傍に配置したときよりも低くなるが、キュリー温度の低いチョークコイルを使用することで、発光管の寿命末期時に点灯ユニットの回路部の機能を停止させることができる。

従って、前記空間は、2つの電極のフィラメントコイルを結ぶ線分を含み樹脂ケースの軸心に対して直交する平面と樹脂ケースの軸心との交点を含んでいなくても、ガラス管における電極を封着している部分であって端壁から樹脂ケースの軸心方向にもっとも離れた先端部分を含み樹脂ケースの軸心に対して直交する平面と樹脂ケースの軸心との交点を含んでおれば良い。

【0089】

このような例としては、チョークコイルが、2つの電極のフィラメントコイルを結ぶ線分を含み樹脂ケースの軸心に対して直交する平面よりも口金側に配されており、ガラス管における電極を封着している部分であって最も口金に近い部分を含み樹脂ケースの軸心に対して直交する平面と交差するように配されている場合である。

さらには、フィラメントコイルと、このフィラメントコイルを有する電極を封着しているガラス管の端部との距離が大きい場合、フィラメントと端部との間にチョークコイルを配置しても良い。この場合、チョークコイルを格納する空間は、樹脂ケースの端壁と、ガラス管における電極を封着している部分であって樹脂ケースの端壁から樹脂ケースの軸心方向にもっとも離れた先端部分を含み樹脂ケースの軸心に対して直交する平面との間に位置することになる。

【0090】

また、チョークコイルを樹脂ケース内に格納する空間は、例えば、端壁におけるチョークコイルを格納する空間に対応する部分を発光管側に突出させて（図3においては円筒部の端壁36aをホルダー30の端壁31よりも発光管10の折り返し部14側へと突出させている。）、その内部に形成されるようにしても良い。この場合、特に、発光管の形状が2重螺旋形状をしているときに、その中央に形成される空洞部を利用して上記空間を構成すると、ランプ全体の小型化を図れることができる。

【0091】

なお、上述した「U」字形状の複数のガラス管を、「U」字形状を構成する一対の直線部分が延伸する方向から見たときに、図10に示すように所定の円周上に配した場合、或いは、図11に示すように並列させた場合においても、発光管の中央に空洞部が形成される。従って、このような発光管を用いて上記空洞部を利用してチョークコイルを格納すると、ランプ全体の小型化を図れる。なお、発光管が上述の「くら形」でも、発光管の端部を樹脂ケース内で保持された状態で発光管の端部近傍に空間ができるので、この空間側にホルダーの端壁或いは円筒部の端壁等を突出させて、その内部にチョークコイルを格納するようにしても同様の効果が得られる。

【0092】

(3) 他の電子・電気部品の配置について

上記実施の形態及び変形例では、点灯ユニットを構成する電子・電気部品のうち、樹脂ケース内であって発光管の本体部側に入り込むように配されているのは、チョークコイルだけであるが、例えば、実施の形態における円筒部をガラス管の折り返し部側にさらに突出させて、その内部に他の電子・電気部品を配するようにしても良い。このようにすれば、ランプの小型化を図ることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0093】

本発明は、電極寿命末期時における安全性を向上させることができる低圧水銀放電ランプに利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】ランプを側方より見た断面図であり、内部の様子が分かるように一部を切り欠いている。

【図2】ランプを上方（発光管側）から見た図である。

【図3】図2のX-X線における断面を矢印方向から見た図である。

【図4】(a)は、ホルダーの平面図であり、(b)はホルダーの側面図で内部が分かるように一部を切り欠いている。

【図5】ホルダー内における、ガラス管の端部封着された電極とチョークコイルとの位置関係を示す図である。

【図6】点灯ユニットを含むランプの回路構成を説明する

【図7】変形例1における点灯ユニット及び樹脂ケースを示す図である。

【図8】変形例2における点灯ユニット及び樹脂ケースを示す図である。

【図9】変形例3における点灯ユニット及び樹脂ケースを示す図である。

【図10】変形例4におけるランプを示す図である。

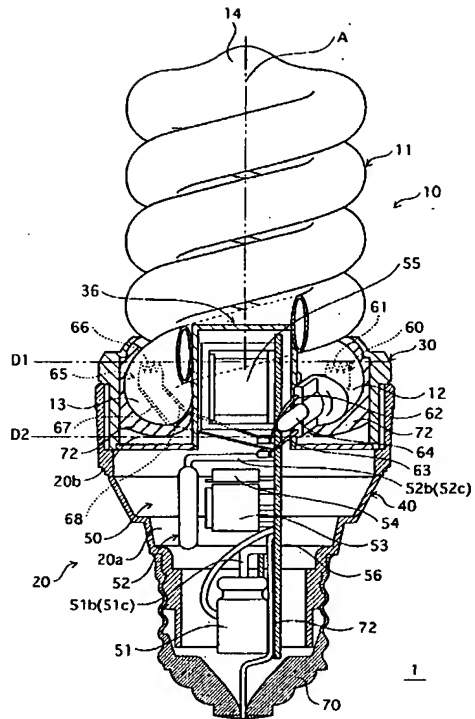
【図11】変形例5におけるランプを示す図である。

【符号の説明】

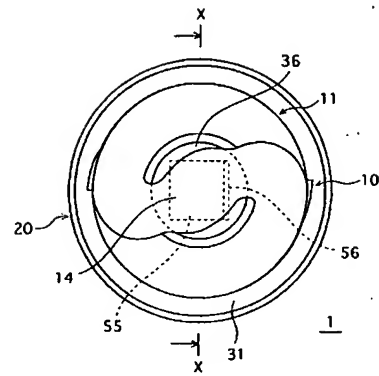
【0095】

1	ランプ	30
10	発光管	
11	ガラス管	
20	樹脂ケース	
30	ホルダー	
36c	空間	
40	ケース本体	
50	点灯ユニット	
55	チョークコイル	
56	プリント基板	
60, 65	電極	40
61, 66	フィラメントコイル	
70	口金	

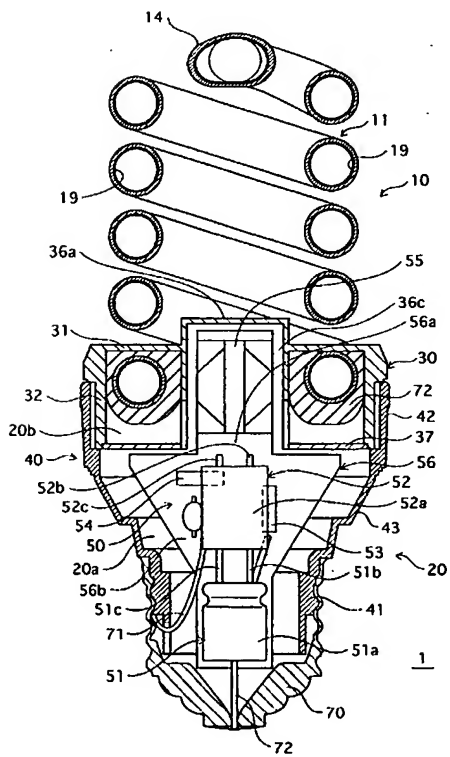
【図 1】



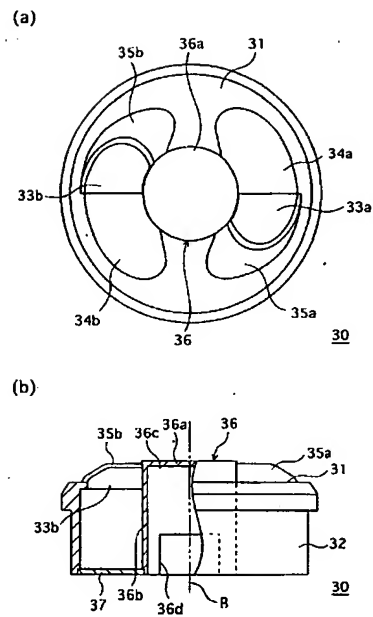
【図 2】



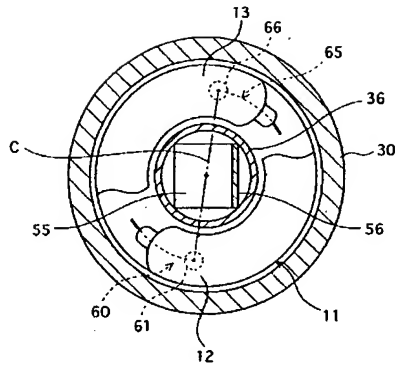
【図 3】



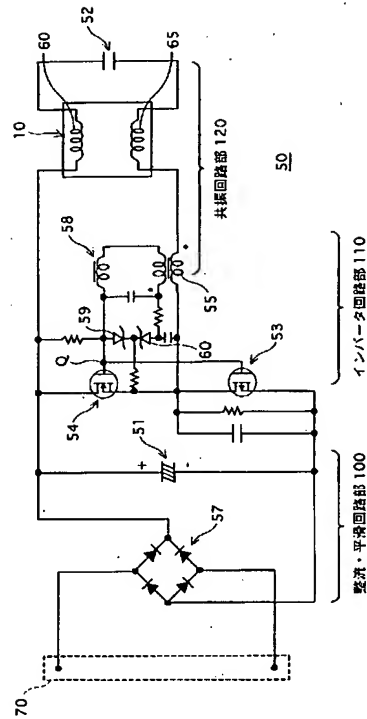
【図 4】



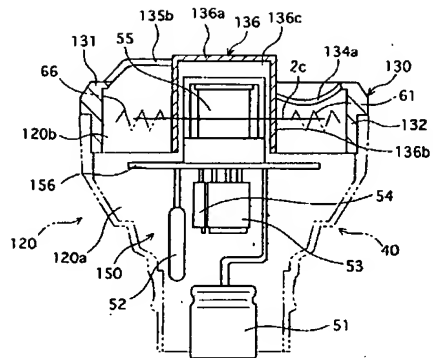
【図 5】



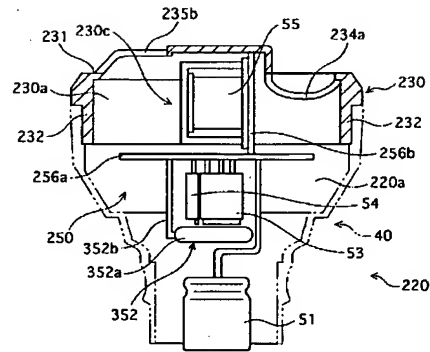
【図 6】



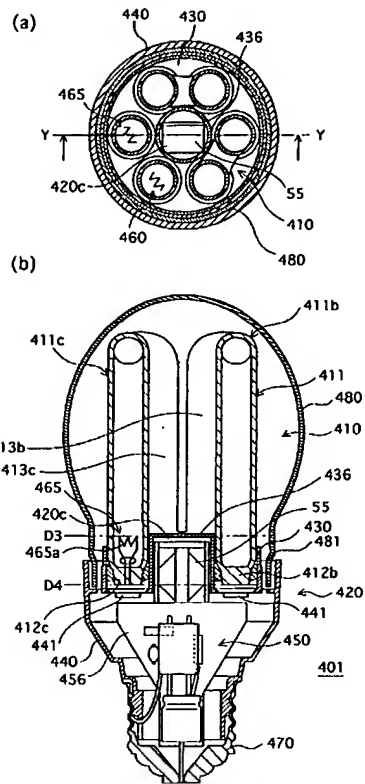
【図 7】



【図 8】



【 1 0 】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷

F I

テーマコード (参考)

// F 2 1 Y 103:025

F 2 1 Y 103:025

(72)発明者 中野 憲次

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 北川 浩規

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 3K014 AA04 DA05 EA04